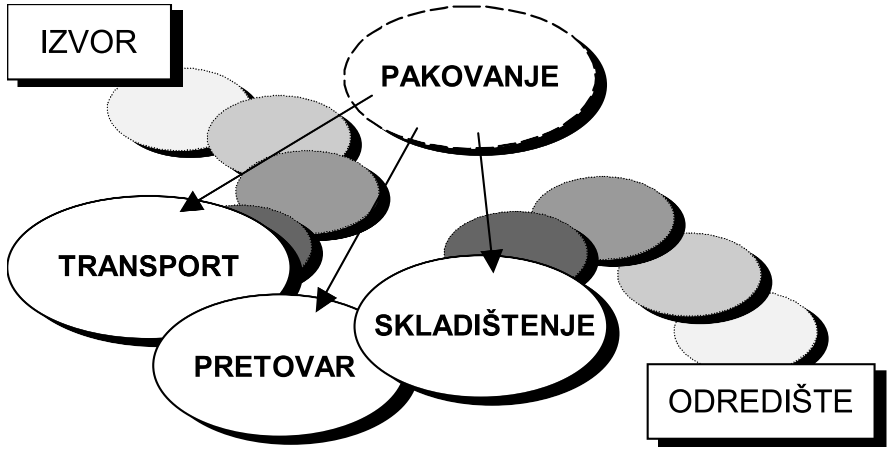
OSNOVNI LOGISTIČKI SISTEMI

- ***Transport***, ***pretovar*** (rukovanje materijalom, utovar, istovar), ***skladištenje*** kao i procesi u navedenim sistemima mogu se posmatrati kao ključni ili osnovni za svaki ***logistički sistem***.

Osnovni logistički podsistemi

- TRANSPORT
- PRETOVAR (UTOVARNO – ISTOVARNE OPERACIJE)
- SKLADIŠTENJE



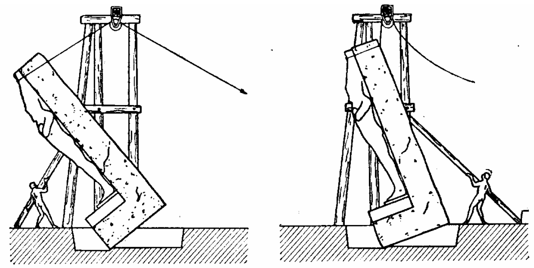
- Navedeni podsistemi obezbedjuju "fizičku transformaciju" robnog toka. Otuda, zajedno sa pakovanjem mogu biti opisani i kao "**fizička logistika**".

DEFINICIJA LOGISTIKE

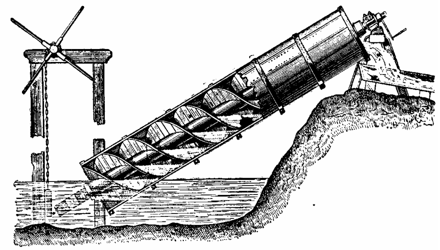
"*Logistika je termin kojim se označava integracija dve ili više aktivnosti sa ciljem planiranja implementacije i upravljanja efikasnim tokom tokom sirovina, procesnih zaliha, i finalnih proizvoda od izvorišta do mesta potrošnje. Te aktivnosti mogu uključiti, ali na to nisu ograničene, uslugu korisnika, prognozu tražnje, komunikaciju pri distribuciji, upravljanje zalihama, rukovanje materijalom, obradu narudžbe, obezbeđenje delova i servisnu podršku, izbor lokacije skladišta i postrojenja, snabdevanje, pakovanje, rukovanje povratnim materijalima, odlaganje otpada, saobraćaj, transport, skladištenje*"

ISTORIJAT RAZVOJA PRETOVARNE MEHANIZACIJE

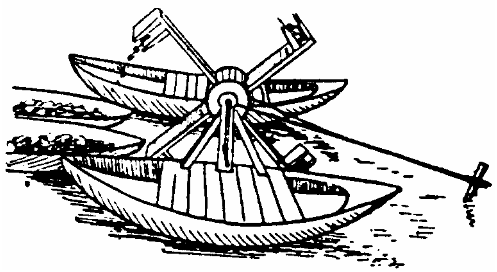
- Istorija rukovanja materijalom seže u daleku prošlost. Različite tehnike rukovanja materijalom, različiti oblici mehaničkih naprava, korišćeni su permanentno tokom razvoja ljudskog društva.
- Potreba za rukovanjem materijalom, bila je prisutna uvek kada moć čoveka kao pojedinca ili grupe ljudi nije bila dovoljna za transport i podizanje teških tereta.
- Kultura i graditeljstvo starih civilizacija postavili su zahteve za transportom i podizanjem teških kamenih blokova velikih dimenzija pri gradnji tih monumenata. Kao rezultat takvih potreba široko su se primenjivala ***užad***, ***poluge i koturače***, što je dovelo do prvih konstrukcija ***dizalica***.



- Zenit grčke (VI - II vek p.n.e) i rimske civilizacije (I vek p.n.e i I vek n.e) unosi nove elemente i daje zamah i svežinu gotovo u svim oblastima ljudskog stvaranja, pa tako i procvat u ovoj oblasti. Treba spomenuti genija iz Sirakuze - Arhimeda (287-212 p.n.e) koji se bavi i praktičnim opitovanjem i konstrukcijom mašina.



- Novi vek donosi novi napredak tehnike uopšte, a posebno graditeljstva u Aleksandriji, Vizantiji i zemljama Srednjeg Istoka.
- Srednji vek nameće potrebu da se pomene ime genijalnog umetnika, mislioca, konstruktora i inženjera Leonarda da Vinčija (1452-1519). Autor dela neizrecive lepote ("Tajna večera", "Mona Liza",...), ostavio je za sobom i veliki broj skica mehaničkih naprava, mašina i mehanizama.



- Osnovna karakteristika celokupnog razdoblja do početka industrijske revolucije jeste da se za realizaciju pretovarnih operacija uglavnom koristi ljudska snaga, a mehanizacija se primenjuje samo pri rukovanju teretima za čije manipulisanje ta snaga nije bila dovoljna.
- Industrijska revolucija s kraja XVIII i početka XIX veka predstavljala je početak fabričke proizvodnje. Generalno govoreći to je bio i početak moderne industrije, onakve kakvu danas poznajemo.
- Kada je reč o kontinualnim sredstvima, koja se danas masovno koriste, treba naglasiti da se trakasti transporteri razvijaju početkom Industrijske revolucije i to prvo u mlinarstvu. Tehnički razvijen tip pojavljuje se 1795. godine, a kasnije (oko 1840. god) koriste se za transport gline, lomljenog kamena i sl.
- Kako se fabrička proizvodnja razvijala, potreba za rukovanjem materijalom i mehanizacijom pretovarnih operacija postajala je sve izraženija, kako u samoj proizvodnji tako i u distribuciji robe.
- U ovom periodu vlasnici fabrika, u cilju sniženja troškova, počinju postepeno da ulažu u sredstva i opremu rukovanja materijalom. Zato se, po pravilu, razvoj savremenih sredstava za rukovanje materijalom vezuje za period posle 1900. godine, tj. za početak XX veka.

- Tako, naprimer, prve konstrukcije srećo se valjkastog gravitacionog transportera 1902. godine elektrokarete se koriste od 1906. godine, industrijski traktor sa benzinskim motorom 1913. god.
- Kolica sa manuelnim podizanjem platforme pominju se nešto ranije, (1887. god), a elektroviljuškar je konstruisan 1919 godine ("Tiering Tractor").



MESTO, ULOGA I ZNAČAJ PRETOVARNIH PROCESA U REPRODUKCIJI

- Procesi rukovanja materijalom (Materials handling; Umschlag Prozesse; Pogruzočno-razgruzočnie raboti) ili kako je to kod nas odomaćeno: mehanizacija pretovara, odnosno samo pretovar, prisutni su u gotovo svim fazama reprodukcionog procesa.
- Pretovar je element strukture svakog:
  - transportnog sistema
  - skladišnog sistema
  - proizvodnog sistema,

pretovar je takođe element ma koje kombinacije prethodnih sistema

- *Pretovarni procesi se izučavaju kao posebna disciplina, jer su u suštini dovoljno zatvorena naučna oblast, čija zatvorenost proizilazi iz činjenice da se pretovarnim procesima realizuje specijalna klasa zadataka koji zahtevaju posebno planiranje i kontrolu.*

PRETOVARNI ZADATAK

- Sa ovim pojmom tesno su povezani i pojmovi "***pretovarni sistem***", "***pretovarni proces***" kao i sama tehnologija realizacije pretovara, čiju okosnicu čine upravo pretovarna sredstva čijem je opisu i prikazu osnovnih tehničko - tehnoloških karakteristika u prvom delu posvećen ovaj kurs.
- Kao složena višedimenziona veličina pretovarni zadatak u značajnoj meri zavisi od nivoa apstrakcije, pa se zato po pravilu različito opisuje kada se radi o makro, odnosno mikrologističkim sistemima. *Tako bi se, naprimer, za definisanje tehnologija pretovara pri strateškom planiranju razvoja mreže terminala, pri opisivanju pretovarnog zadatka u obzir uzeli samo globalni pokazatelji*, *dok bi pri konkretnom uobličavanju tehnoloških rešenja, stepen detaljnosti prilikom opisa pretovarnog zadatka morao biti mnogo veći*.

OSNOVNE FUNKCIJE PRETOVARNOG PROCESA

- **Prostorno izjednačavanje** Mesta proizvodnje i potrošnje su po pravilu prostorno razdvojena a utovarne i istovarne (pretovarne) operacije su značajan sastavni deo u prostornom spajanju, u kome se skladištenje pojavljuje onda kada dolazi do prekidanja transportnog procesa.
- **Vremensko izjednačavanje** Način proizvodnje u serijama i vremenske oscilacije u potražnji izazivaju vremensku neusaglašenost. Vremenska neusaglašenost u procesu kretanja robe pojavljuje se i kao posledica nesinhronizovanog kretanja transportnih sredstava u višefaznom transportnom procesu. Potreba za vremenskim izjednačavanjem prevashodno se obezbeđuje skladištenjem robe, a to prate i pretovarne operacije kao sastavni deo procesa.
- **Kvantitativno izjednačavanje u kratkom vremenu** Iz svakog proizvodnog sistema u kome je proizvodnja masovna izlazi po pravilu veća količina produkata od trenutnih potreba tržišta. U višefaznom transportu često je prisutna kapacitivna neujednačenost bilo između transportnih sredstava jednog ili različitih transportnih sistema (vidova). Ova vrsta neusaglašenosti premošćava se tzv. kvantitativnim izjednačavanjem koje se takođe realizuje skladištenjem sa pratećim pretovarnim operacijama.
- **Izjednačavanje asortimana** Određeni proizvodni sistem svoj asortiman po pravilu proizvodi ili u više različitih pogona ili u različito vreme. Montažni sistem i tržište uopšte, u datom trenutku zahtevaju širi asortiman, a u određenim okolnostima i čitav asortiman. Ova funkcija se takođe obezbeđuje skladištenjem sa pratećim pretovarnim operacijama.

OKRUŽENJE PRETOVARNOG SISTEMA

- OBLIK VEZE 1

  – **PRS → PS → TS**
  – **TS → PS → PRS**

- OBLIK VEZE 2

  – **TS → PS → TS**

- OBLIK VEZE 3

  – **TS → PS → KS**
  – **KS → PS → TS**

TEHNOLOŠKI ZAHTEVI U PRETOVARNOM SISTEMU

- Kao osnovni tehnološki zahtevi u pretovarnom procesu pojavljuju se:
  - istovar transportnog sredstava ili izlaz iz procesa proizvodnje,
  - transport od istovarnog mesta do mesta skladištenja, odnosno odlaganja,
  - uskladištenje,
  - čuvanje robe ili privremeno zadržavanje (vremenska promena),
  - iskladištenje,
  - transport od mesta skladištenja do mesta utovara i
  - utovar u transportna sredstva ili ulaz u proces proizvodnje.
- Pored ovih zahteva koji se mogu označiti kao osnovni, pretovarni procesi obuhvataju realizaciju i čitavog niza drugih zahteva (sortiranje, direktan pretovar, obezbeđenje tereta, transport i manipulacija unutar nekog proizvodnog ili drugog procesa i sl.).

OSNOVNI ELEMENTI PRETOVARNOG PROCESA

- Pretovarni proces podrazumeva dinamički niz promena stanja pretovarnog sistema. Te promene, naravno, nisu spontane ni nekontrolisane već se radi o organizovanom sledu operacija koje se odvijaju unutar pretovarnog sistema sa jedinstvenim ciljem koji se sastoji u realizaciji definisanog pretovarnog zadatka. Osnovni elementi procesa, pored radne snage, primenjene tehnologije, organizacije i upravljanja jesu:
  - **PREDMET RADA - ROBA**
  - **SREDSTVA RADA - PRETOVARNA SREDSTVA**

VELIČINE ZA OPISIVANJE EGZISTENCIJALNOG STANJA ROBE

- Kako su relevantne karakteristike za opisivanje egstencijalnog stanja robe na mestu pojave i na mestu gde postoji potreba za robom identične, pri opisivanju pretovarnog zadatka mogu se jedinstveno definisati sledeće karakteristične veličine:
  - vrsta robe (VR),
  - pojavni oblik robe (PR),
  - količina robe (KR),
  - mesto tj. prostorne koordinate robe (MR) i
  - vremenske koordinate robe (TR) sa intervalom strpljivosti opsluge tj. zahteva za robom (IS).

- ***Vrsta robe*** predstavlja kvalitativno obeležje robe, u kom su sadržane sve relevantne upotrebne karakteristike. U procesu kretanja i čuvanja sva kvalitativna obeležja robe uspešno se zamenjuju određenom oznakom vrste robe, koja može da bude formulisana u obliku naziva ili koda.

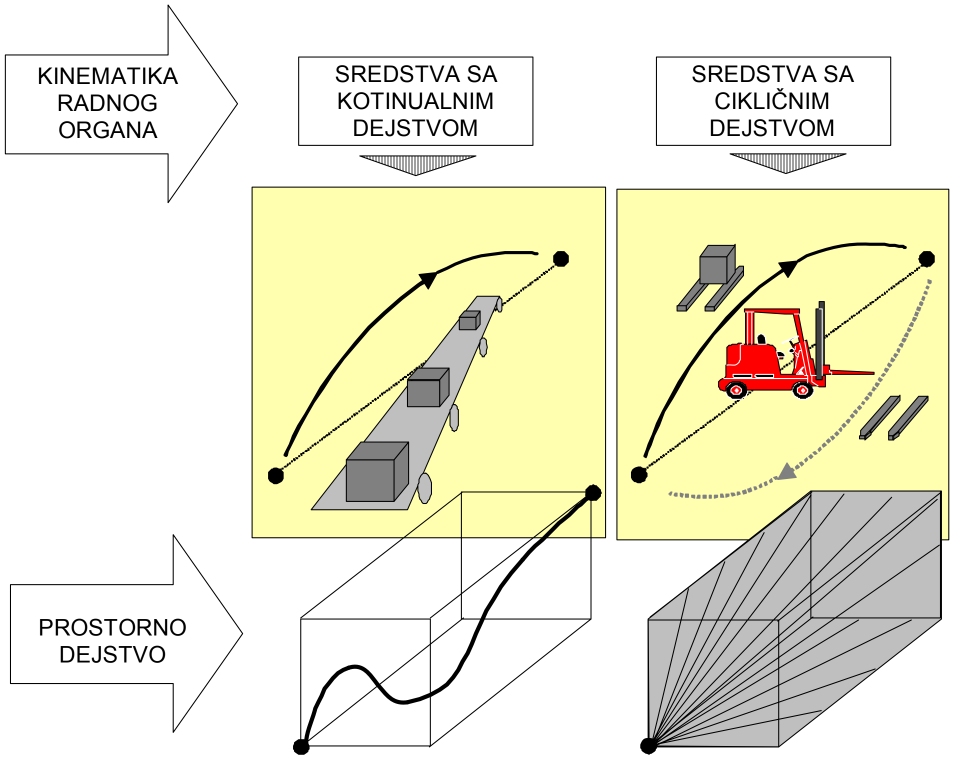
- ***Pojavnim oblikom*** su određene fizičko-tehnološke osobine robe koje imaju odlučujući uticaj na konstruktivne tj. tehničko-tehnološke osobine pretovarnih mašina, način rada, potrebnu snagu za pogon, proizvodnost (kapacitet), odnosno na izbor tehnoloških varijanti za date uslove rada.

- ***Količina*** je mera ukupnosti robe na određenom mestu pozitivnog i negativnog potencijala u određenom vremenskom intervalu. Za izražavanje količine robe koriste se različite veličine:
  - masa m [kg]
  - zapremina V [m^3]
  - broj jedinica z [kom]

- ***Mesto (prostorne koordinate)*** predstavljaju prostornu karakteristiku pretovarnog zadatka. Mesto pojave robe predstavlja izvornu tačku, a mesto u koje se upućuje roba ili u kojoj postoji potreba za robom predstavlja tačku poniranja. Veza preko koje se fizički izjednačavaju ova dva potencijala je relacija prostorne promene koja se izražava nekom jedinicom mere za dužinu.
- ***Vremenskim koordinatama*** određuje se trenutak prispeća robe ili trenutak pojave zahteva za robom (TR). Kako pojava robe ili zahteva za njom u vremenu ne predstavlja bezuslovno i početak opsluge, tj. zadovoljenja postavljenog zahteva za robom, kod opisivanja pretovarnog zadatka vremenske koordinate se moraju posmatrati u funkciji intervala strpljivosti (IS).

PRETOVARNA SREDSTVA

- Pretovarna sredstva označavaju sve tehnološke elemente kojima se realizuju bilo glavne bilo pomoćne operacije, a čije tehničke karakteristike obezbeđuju ostvarenje zahtevanih funkcija. Pri tome se funkcionisanje pretovarnih sredstava može bazirati na različitim tehničkim principima, a uobičajeno je da se kao osnovni kriterijum diferencijacije koristi "kinematika kretanja radnog organa". U odnosu na ovaj kriterijum pretovarna sredstva se diferenciraju u dve velike grupe:
  - pretovarna sredstva sa kontinualnim dejstvom
  - pretovarna sredstva sa cikličnim dejstvom



- ***Sredstva kontinualnog dejstva*** karakteriše neprekidno kretanje radnog organa pa se shodno tome ostvaruje neprekidni tok materijala, a kao rezultat toga i veoma veliki transportni kapacitet. Ali, kontinualna sredstva po pravilu imaju jedan stepen slobode kretanja - linijsku trasu. Pretovarna sredstva koja pripadaju ovoj kategoriji su:

trakasti transporter

člankasti transporter,

strugač

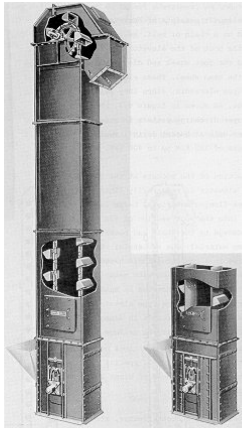
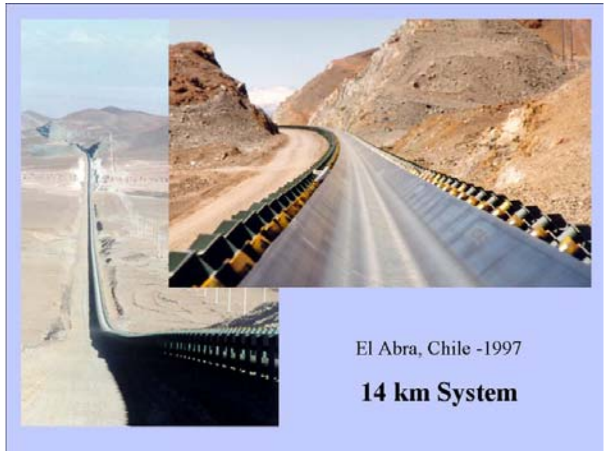
redler

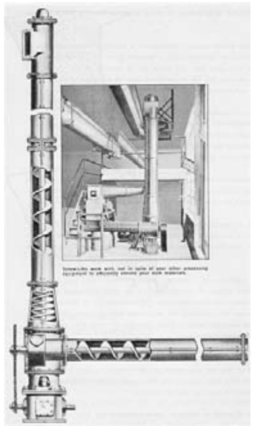
elevator

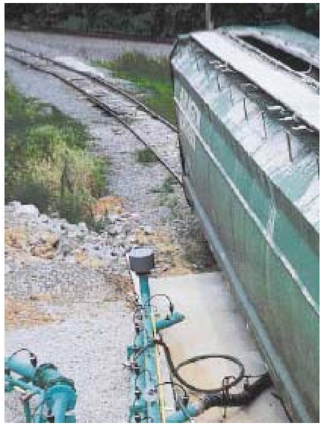
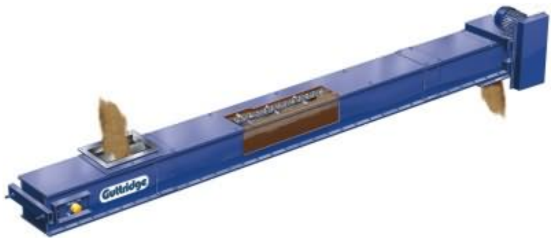
pužni transporter

gravitacioni transporteri

pneumatski i hidraulički transporteri

- ***Sredstva sa cikličnim dejstvom***, nasuprot prethodnoj grupi, premeštanje robe realizuju u ciklusima, po principu "deo po deo", pa ih karakteriše prekidan tok materijala. Ciklus rada ovih sredstava sastoji se iz jedne produktivne (radni organ sredstva je opterećen - realizuje se "koristan rad") i jedne neproduktivne faze (radni organ sredstva je neopterećen - realizuje se "nekoristan rad" koji ima funkciju vraćanja sredstva ili radnog organa u poziciju ponovnog zahvatanja tereta). Sredstva sa cikličnim dejstvom, iako sa aspekta ostvarenog kapaciteta inferiornija od sredstava sa kontinualnim dejstvom, mogu imati ekstremno veliku nosivost, a uz to po pravilu imaju tri stepena slobode. Tipične kategorije sredstava sa cikličnim dejstvom su različiti tipovi transportno manipulativnih vozila sa jedne, i dizalice sa druge strane.







